

CAPACITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PROFESORES. EL DISCURSO MATEMÁTICO ESCOLAR EN EVOLUCIÓN

Santiago Ramiro Velázquez, Hermes Nolasco Hesiquio, Oliver Texta Mongoy

Universidad Autónoma de Guerrero

México

sramiro@prodigy.net.mx, nolascohh@hotmail.com, matematico22@hotmail.com

Campo de investigación: Formación de profesores

Nivel: Medio superior

Resumen. *En este artículo se aborda el problema referente a que el discurso matemático escolar –dme- por lo general no se mira como una práctica social generadora de saberes. Se constata este problema con argumentos teóricos que consideran a este discurso abierto, flexible, integral y vinculado con las prácticas sociales. El propósito es explorar la evolución del dme del profesor de nivel medio superior (nms) al participar en actividades de capacitación. Para lograrlo se realiza un taller con profesores y el diseño de situaciones de aprendizaje por parte de éstos, para ponerlas en escena con sus alumnos. Los resultados muestran explicaciones discursivas flexibles, pero desvinculadas de las prácticas sociales donde están inmersos los conocimientos matemáticos motivo de estudio. Por su parte en la realización de las situaciones de aprendizaje prevalece la actividad del profesor en detrimento de la interacción discursiva de los alumnos.*

Palabras clave: capacitación, actualización, práctica social, discurso matemático escolar

Introducción

En este trabajo se aborda el problema referente a que por lo general, en la escuela predomina un discurso matemático escolar –dme- formal, acabado y basado en definiciones. Marcolini y Perales (2005) proponen sustituir un discurso rígido, inamovible y acabado que prevalece en la escuela, por otro en constante cambio y evolución que considera las condiciones de surgimiento y difusión de los saberes, que están en dependencia de las prácticas sociales e intencionalidades de las personas que construyen conocimientos matemáticos. Velázquez, Cabañas, Marmolejo, Nolasco, García, Flores, Díaz y García (2005) documentan las condiciones académicas de profesores de matemáticas de nivel medio superior en el sentido de que no comparten un discurso matemático como medio para la construcción social de saberes, en su lugar se maneja una relación entre lenguaje matemático y común. De esta manera se manifiesta una posición autoritaria por parte de los profesores y un discurso acabado, formal y basado en definiciones. Así se muestra que los profesores prestan mayor atención a los contenidos que a los alumnos. De modo similar en su práctica laboral prevalece el abordaje de dichos contenidos desvinculados de las condiciones en que surgen y de las prácticas donde están inmersos.

1565

Desde nuestra perspectiva consideramos al discurso matemático escolar como una práctica social generadora de saberes, que utilizan alumnos, profesores, investigadores y escritores al confrontar ideas y arribar a consensos, y puede ser oral, escrito o gestual. Cuando se le concibe de esta manera las personas van construyendo sus propias voces para argumentar y comunicar ideas matemáticas.

Es necesario considerar que tanto el conocimiento matemático como el discurso están en evolución continua y obedecen a las condiciones de su surgimiento, difusión y usos sociales. En Velázquez y Santos (2008) se sostiene que las ideas, nociones y significados sobre un conocimiento, conforman un discurso matemático, incluso antes de su definición e institucionalización y proponen que el reconocimiento auténtico de este saber por profesores y alumnos, se haga asociado a las prácticas donde está inmerso.

En este trabajo centramos la atención en las explicaciones discursivas del profesor de matemáticas del nivel medio superior -nms- con el propósito de explorar la evolución del dme cuando participa en actividades de capacitación. Para el logro de este propósito se realiza un taller con 15 profesores, dos de ellos diseñan una situación de aprendizaje referente a la parábola y la instrumentan con sus alumnos. Las producciones en estas actividades, muestran una breve evolución de su discurso matemático escolar. Al reconocer la necesidad de promover explicaciones discursivas entre sus alumnos y confrontar y negociar significados. También se mira un intento de compartir responsabilidades con los alumnos (Chevallard, Bosch y Gascón, 1998) y promover el enriquecimiento mutuo entre el discurso cotidiano y el escolar (Aparicio y Cantoral, 2006).

Con estas evidencias se desarrolla un grupo de discusión en la XXII Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa, en el que socializan saberes y experiencias sobre esta problemática, 35 profesores de América Latina.

Antecedentes

Bajtín (1986) en sus estudios postula que la construcción y negociación de significados se da cuando varias voces se ponen en contacto, de manera que en un discurso abierto se mira una pluralidad de voces que participan para el logro de propósitos. Considera fundamental la dialogicidad –

análisis de enunciados para comprenderlos y profundizar- ya que a través de la dialogicidad se puede comprender en toda su extensión su propio discurso y el de otras personas, al confrontar posiciones, argumentar y exponer diversas miradas sobre el asunto abordado en dicho discurso.

En el surgimiento y difusión del conocimiento matemático existen evidencias al respecto, por ejemplo la correspondencia sostenida en 1654 por Descartes y Fermat (Boyer, 1999) constituye el inicio de la teoría sobre probabilidad, ambos resolvieron problemas por procedimientos diferentes llegando a los mismos resultados. En el ámbito del cálculo integral, la comunicación en la que Jacques Bernoulli le propone a Leibniz utilizar el término *integral* en vez del de *sumas*, Leibniz le responde que prefiere llamarles *sumas*, Bernoulli, dice, lo pensaré, más tarde Leibniz manifiesta su acuerdo con la propuesta, "*calculus integralis* sería un nombre mejor para el inverso de *calculus differentialis* que el de *calculus summatorius*" (Boyer, 1999, p. 525).

Vigotsky (1997) destaca el papel del lenguaje en el desarrollo del pensamiento, en el sentido de que el proceso de desarrollo del lenguaje y el del pensamiento tienen una génesis diferente, pero ambos se entrelazan continuamente y llega un momento en que el pensamiento se hace verbal y el lenguaje intelectual. En este sentido el lenguaje además de reflejar el razonamiento de las personas en condiciones culturales, es un medio para el desarrollo del pensamiento, "...el desarrollo del pensamiento verbal se posibilita mediante el uso del significado de la palabra como unidad analítica" (Vigotsky, 1997, p. 143). Como se puede ver estas tesis muestran la unidad entre el pensamiento y el lenguaje, por lo que la construcción de saberes matemáticos que se da a través de la interacción discursiva y la negociación de significados promueve el desarrollo del pensamiento matemático. A su vez se puede mirar que los saberes matemáticos no son inmutables, ya que están en constante evolución en dependencia de las prácticas de la sociedad y sus intencionalidades.

Cazden, C. (1986). Sostiene que cuando se promueve el dme como una práctica social, los participantes ejercen su derecho a expresar sus ideas tal como las piensan, en el momento que lo consideran pertinente y aprenden a pedir ayuda en el momento necesario. De esta manera se promueve el desarrollo del lenguaje socialmente compartido y por ende la participación colectiva de los alumnos, en la que manifiestan formas de pensamiento y acción.

Reséndiz (2003) en sus investigaciones centra la atención en el análisis del papel de las explicaciones en la clase de matemáticas, en el momento en que se usa la noción de variación de

parte del profesor en el nivel superior. Identifica elementos discursivos a los que recurre el profesor al realizar su actividad docente. De manera que sostiene que en la interacción discursiva se da una riqueza de significados, donde éstos se negocian y articulan, se abren alternativas explicativas, se realizan debates y casi siempre se llega a una conclusión.

Castañeda (2006) afirma que por lo general se cree que el discurso matemático escolar proviene de fuentes matemáticas inmutables ante el desarrollo de la sociedad, por ende se considera que el conocimiento escolar está dado de una vez y para siempre. De manera que los ejecutores de un sistema didáctico no tienen por qué preocuparse en modificar el dme. Pasan por alto que el conocimiento matemático enseñable además de nutrirse del conocimiento matemático científico, considera las prácticas sociales en las que participan los diversos sujetos involucrados en un sistema didáctico. En la escuela mexicana, principalmente en el nivel básico y medio superior (Velázquez et al 2005), se observa una reproducción del discurso de los textos para los alumnos.

Marcolini y Perales (2005) proponen sustituir un discurso rígido, inamovible y acabado que prevalece en la escuela, por otro en constante cambio y evolución que considera las condiciones de surgimiento y difusión de los saberes, que están en dependencia de las prácticas sociales e intencionalidades de las personas que construyen conocimientos matemáticos.

Palacios (2008) sostiene que por lo general los estudiantes perciben a las matemáticas como una ciencia acabada, con un orden lógico indiscutible y que siempre se ha desarrollado en forma lineal. Consideramos que una de las razones de esta concepción consiste en la imposición de un dme formal y acabado. Esta imposición se da principalmente a través de los profesores, las instituciones y los textos, Gaël, par quien,

"[...] el conocimiento no tenía otro sentido que el de una actividad ritualizada en la que se repiten modelos. Ese comportamiento se manifestaba, entre otras cosas, mediante la evocación de la autoridad pedagógica de la maestra: "lo que ella me enseñó", "lo que la maestra dice que hay que hacer" ... Todo sucedía como si Gaël esperara del profesor índices que le permitieran ajustar su comportamiento a las expectativas de éste. (Sarrazy, 1997, p. 85).

Ogbu, (1982) afirma que por lo general los estudios del discurso en el aula centran la atención en la perspectiva del profesor, pasando por alto los intereses de los alumnos. De manera que impera y se impone el discurso matemático del profesor, al alumno le corresponde reproducir este

discurso, muchas veces de manera mecánica. Al prevalecer este autoritarismo no se promueve la construcción social de saberes matemáticos, ni la formación de un pensamiento científico que considere la naturaleza de las matemáticas, en su lugar se desarrolla la verticalidad y la dependencia en los alumnos.

Candela, (2001) hace un estudio del discurso en el aula desde diversas perspectivas teóricas y enfoques, entre ellas citamos el análisis conversacional que reconoce al discurso como acción social, desde nuestro punto de vista cercano a una práctica social generadora de saberes. En el sentido de que se analiza la interacción discursiva de los alumnos para identificar sus explicaciones y argumentos.

En este marco, entendemos a la educación, como un proceso de comunicación consistente en el desarrollo de contextos mentales, términos de referencia y formas discursivas compartidas a través de las cuales el discurso educacional adquiere significado y sentido para los participantes, y llega a convertirse en una representación del mundo y en un discurso propio. En este sentido, los alumnos llegan a compartir una versión legitimada del conocimiento (Edwards y Mercer, 1989).

Un escenario de investigación

En el desarrollo del taller referido en líneas anteriores, los profesores diseñan situaciones de aprendizaje considerando la parábola como contenido que se aborda en el curso de geometría analítica, formulan como propósito la formación del concepto de parábola y su graficación. Proponen una variedad de actividades de apertura, desarrollo y cierre, en las que se mira su interés de incluir actividades prácticas. Una de las actividades representativas del bloque de desarrollo se plantea de la siguiente forma: Un carpintero dispone de 12 m de tela para construir un gallinero de forma rectangular, en uno de los lados va a aprovechar una pared ya existente. Obtén una expresión que relacione el área del gallinero con la medida de uno de sus lados. Sugerencia: representa con “ x ” a los lados y con “ y ” su área, elabora una tabla con valores para “ x ” de 0 a 6 y construye la gráfica.

Al instrumentar esta actividad el profesor solicita a los estudiantes su opinión de cómo construir la expresión pedida, ellos contestan que no entienden como resolverlo. Entonces les pide que recuerden la fórmula para calcular el área de un rectángulo, que analicen y relacionen los datos,

finalmente con ayuda del profesor lograron la expresión requerida como se muestra en la siguiente producción.

$$A = B \cdot h$$

$$y = (12 - 2x)(x)$$

$$y = 12x - 2x^2$$

ordenado

$$y = -2x^2 + 12x$$

X	0	1	2	3	4	5	6
Y	0	10	16	18	16	10	0

$$x = 1$$

$$y = -2(1)^2 + 12(1) = 10$$

$$x = 2$$

$$y = -2(2)^2 + 12(2) = 16$$

$$x = 3$$

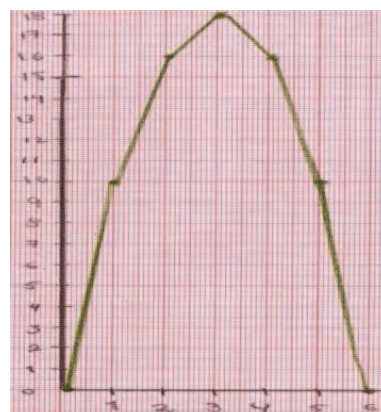
$$y = -2(3)^2 + 12(3) = 18$$

$$x = 4$$

$$y = -2(4)^2 + 12(4) = 16$$

$$x = 5$$

$$y = -2(5)^2 + 12(5) = 10$$



Esta manera de realizar las actividades con los alumnos muestra que el profesor en vez de dirigir, señala lo que se debe hacer, elimina la oportunidad de que los alumnos produzcan y realicen una interacción discursiva que les asegure la construcción de su propio discurso y saber matemático. Sería diferente si se deja a los alumnos en libertad para investigar y formular diversos acercamientos a la solución del problema, de modo que la confrontación de ideas y los argumentos moldeen los resultados finales. De acuerdo con estos resultados, podemos mostrar,

1570

por ejemplo, que aquellas versiones de los alumnos que no comparten significados muy básicos o comunes con las versiones expresadas en las clases, resultan difíciles de cambiar. Es aquí donde entran en juego una serie de medios discursivos que favorecen el diálogo y la negociación de significados de parte de los alumnos.

Al hacer una recapitulación de resultados sostenemos que hay una pequeña evolución del dme de los profesores participantes, en el sentido de confrontar sus posiciones y arribar a consensos durante el taller. De manera similar en las situaciones de aprendizaje diseñadas en las que incluyen lecturas, representación matemática de fenómenos físicos y el reconocimiento de las propiedades de la parábola en situaciones prácticas. No obstante en su realización con los alumnos prevalece la actividad del profesor, que implica una limitada interacción discursiva entre los alumnos. Conjeturamos que en la capacitación se requiere de una mayor reflexión permanente entre profesores, asesores e investigadores que aplique un contrato didáctico que considere al dme como práctica social generadora de saberes. De manera que en esta práctica los alumnos interactúen a través de correspondencias, notas informativas, textos y proyectos colaborativos.

Reflexiones finales

En este trabajo se reconoce una problemática en el ámbito de la capacitación y actualización de profesores, al mostrar la existencia de un discurso matemático escolar acabado y formal, que limita la interacción y las explicaciones discursivas de los alumnos. Afecta negativamente la negociación de significados de los conocimientos matemáticos y la construcción de saberes, inmersos en las prácticas donde tienen funcionalidad.

También se reconoce que cuando el profesor se implica en su desarrollo didáctico al participar en las referidas actividades, inicia un proceso de evolución de su discurso al flexibilizarlo, interactuar con sus compañeros e incluir en las situaciones de aprendizaje varias formas de comunicar un conocimiento matemático. En la puesta en escena de las situaciones de aprendizaje se observa el predominio del discurso matemático del profesor, consideramos que para superar esta situación es necesario ampliar el reparto de responsabilidades con los alumnos y promover la construcción

de formas discursivas como el intercambio de mensajes, la conversación discursiva y el debate científico.

Sostenemos que con este tipo de investigaciones interesadas en estudiar el discurso matemático escolar, es posible aproximarnos a procesos tan complejos como la construcción del conocimiento en el aula. Algunos resultados empíricos y otros de corte más teórico que aquí presentamos, tienen también su importancia para el diseño de la intervención educativa, el rediseño del dme y la capacitación y actualización de profesores.

En el marco de Relme XXII los participantes consideran interesante el estudio de esta problemática y el enfoque que se propone para investigarla. Proponen un foro virtual que ya se venía gestando desde la Relme XXI, para que el intercambio de experiencias se realice continuamente, de manera que en el grupo de discusión presencial se recapitulen y se reorienten los trabajos. El foro está abierto, se denomina capacitación y actualización de profesores en el sitio <http://www.cerv.biz/moodle1/>.

Referencias bibliográficas

Aparicio, E. y Cantoral, R. (2006). Aspectos discursivos y gestuales asociados a la noción de continuidad puntual. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 9 (1), 7-30.

Bajtín, M. (1986). *Speech genres and other late essays* (McGee, V. trad.). Austin, USA: University of Texas Press.

Boyer, C. (1999). *Historia de la matemática*. Madrid, España: Alianza Editorial.

Candela, A. (2001). Corrientes teóricas sobre el discurso en el aula. *Revista Mexicana de Educación* 6(12), 317-333.

Castañeda, A. (2006). Formación de un discurso escolar: el caso del máximo de una función en la obra de L'Hospital y María G. Agnesi. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 9(2), 253-265.

Cazden, C. (1986). El discurso del aula. En M. Wittrock (Ed.), *La investigación en la enseñanza III. Profesores y alumnos* (pp. 627-709). Madrid, España: Paidós Educador.

Chevallard, Y., Bosch, M. y Gascón, J. (1998). *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*. México, D. F.: SEP.

Edwards, D. y Mercer, N. (1989). Reconstructing context: The conventionalization of classroom Knowledge. *Discourse Processes* 12, 91-104.

Marcolini, M. y Perales, J. (2005). La noción de predicción: Análisis y propuesta didáctica para la educación universitaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 8(1), 26-58.

Ogbu, J. (1982). Cultural discontinuities and schooling. *Antropology and Education Quarterly* 13, 290-307.

Palacios, O. (2008, julio). Un estudio sobre el uso de las gráficas en las obras de Evangelista Torricelli y Daniel Bernoulli. *En History and Pedagogy of Mathematics. The HPM Satellite meeting of ICME 11*. Evento realizado en El Centro Cultural del México Contemporáneo, México, D. F, México.

Sarrazy, B. (1997). Sens et situation: une mise en question de l'enseignement des strategies meta-cognitiv en mathematiques. *Recherches en Didactique des Mathematiques* 17(2), 35-166.

Reséndiz, E. (2003). El papel de la variación en las explicaciones de los profesores. Un estudio en situación escolar. *Revista latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 6(2), 133-154.

Velázquez, S., Cabañas, G., Marmolejo, E., Nolasco, H., García, G., Flores, C., Díaz, M. y García, V. (2005). *El proceso de estudiar matemáticas en el nivel medio superior. Una experiencia de capacitación de profesores*. México, D. F.: Santillana.

Velázquez, S. y Santos, R. (2008, julio). Un estudio socioepistemológico del discurso matemático escolar. *En History and Pedagogy of Mathematics. The HPM Satellite meeting of ICME 11*. Evento realizado en El Centro Cultural del México Contemporáneo, México, D.F, México.

Vigotsky, L. (1997). *Pensamiento y lenguaje*. México D. F.: Quinto Sol.